

⑫ 公開特許公報(A) 平2-30518

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月31日

B 29 C 67/14

G

6845-4F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 連続的繊維強化複合材料の製造装置

⑯ 特 願 昭63-180276

⑰ 出 願 昭63(1988)7月21日

⑱ 発 明 者 冷水 恵 次 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号 東亜燃料工業株式会社内

⑲ 発 明 者 石 田 雄 司 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号 東亜燃料工業株式会社内

⑳ 出 願 人 東亜燃料工業株式会社 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 倉 橋 暎

明 細 書

1. 発明の名称

連続的繊維強化複合材料の製造装置

2. 特許請求の範囲

1) 所定のプロセスを介して作製されるシート状プリプレグを巻回して保持する複数のプリプレグ巻き付けローラと、これらのプリプレグ巻き付けローラから供給される前記プリプレグを積層して加圧する加圧ローラと、この加圧ローラから供給される積層、加圧されたプリプレグをさらに加圧、加熱しつつ搬送して硬化するために、加圧、加熱用の複数のローラ及びこれらのローラ間に張設されて前記加圧ローラからのプリプレグを搬送するベルトを具備するプリプレグ硬化装置とを備えてなる連続的繊維強化複合材料の製造装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、一般に、各種成形の基材として用いられる炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料の製造装置に関し、特に所定のプロセスを介して作製された複数枚のプリプレグを積層すると共に加熱、加圧プロセス等を介して、この積層プリプレグを硬化させ、さらに切断プロセスを介して所望の繊維強化複合材料を連続的に製造することができる連続的繊維強化複合材料の製造装置に関する。

従来技術及び問題点

近年、炭素繊維強化プラスチックのような種々の繊維強化複合材料が航空宇宙、陸上輸送、船舶、建築土木、工業部品、電気音響機器、農漁業用資材、スポーツ用品等の各分野で広く使用されている。これらの繊維強化複合材料は、強度、耐熱性、耐食性、低熱膨張、電気特性及び軽量性等に優れた材料として用いられているもので、このような繊維強化複合材料は、例えば以下のように製造される。

すなわち、例えば、炭素繊維をマトリックス樹脂に含浸させ、所定のプロセスを介して作製される炭素繊維強化プラスチック用の $100\mu\sim 200\mu$ の薄いプリプレグを、所定形状及び所定寸法に切断し、この所定形状に切断された薄いプリプレグを複数枚、積層し、さらにその後、加熱、加圧装置により積層されたプリプレグを加熱、加圧して硬化させ、上記した炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を得ていた。そして、上記した所定の成形プロセスを経て硬化した炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料をトリミングして、所望する最終の繊維強化複合材料を製造していた。

従来、上記したようなプロセスで炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を製造する際、各プロセス、すなわち順に述べると、プリプレグを切断する切断プロセス、切断プリプレグを積層する積層プロセス、積層プリプレグを加圧、加熱して硬化する硬化プロセス及びトリミングプロセスは、所望する炭素繊維強化プラスチック

クを各々1個ずつ製造する毎に繰り返されていた。すなわち、所望する炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を製造する際、これを連続的に製造するのではなく、各々単独に製造するものであり、したがって、各プロセス間において時間のロスが発生し、大量の所望する繊維強化複合材料を製造する際、その製造時間に多くの時間を必要とし、作業性が悪いという欠点があった。

さらに、炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を製造する際、各プロセス間における単独作業のために、製造された繊維強化複合材料相互間に製造ムラが生じ、その結果、製造される繊維強化複合材料の品質にバラ付きが生じ易く、均質な繊維強化複合材料を得ることが困難となる。

発明が解決しようとする課題

したがって、本発明の目的は、所望する炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を連続して製造することができ、作業性の良好な連

3

続的繊維強化複合材料の製造装置を提供することである。

本発明の他の目的は、製造される各繊維強化複合材料相互間で品質に製造ムラのない均質な繊維強化複合材料を製造することができる連続的繊維強化複合材料の製造装置を提供することである。

本発明の他の目的は、連続的に製造される繊維強化複合材料を、ロール状に巻き取ったり、あるいは長尺に切断して、製造された繊維強化複合材料を保持、収容することができる連続的繊維強化複合材料の製造装置を提供することである。

課題を解決するための手段

上記諸目的は、本発明に係る連続的繊維強化複合材料の製造装置にて達成される。すなわち要約すれば、本発明は、所定のプロセスを介して作製されるシート状プリプレグを巻回して保持する複数個のプリプレグ巻き付けローラと、これらのプリプレグ巻き付けローラから供給される前記プリプレグを積層して加圧する加圧ローラと、この加

5

4

圧ローラから供給される積層、加圧されたプリプレグをさらに加圧、加熱しつつ搬送して硬化するために、加圧、加熱用の複数個のローラ及びこれらのローラ間に張設されて前記加圧ローラからのプリプレグを搬送するベルトを具備するプリプレグ硬化装置とを備えてなる連続的繊維強化複合材料の製造装置である。

実施例

以下、本発明を、その実施例に基づいて添付図面を参照しつつ説明する。

第1図を参照すると、本発明による連続的繊維強化複合材料の製造装置10が示されている。この製造装置10は、例えば、炭素繊維をマトリックス樹脂に含浸させ、所定のプロセスを介して作製された、例えば、厚さ約 120μ のシート状の炭素繊維強化プラスチック用の薄いプリプレグを巻き付け、保持するプリプレグ巻き付けローラ11を複数個、搬送するプリプレグ巻き付けローラ搬送台12を備えている。プリプレグ巻き付けローラ搬送台12のプリプレグ巻き付けローラ11

6

は、例えば、直径約 300 mm、軸方向長さ約 600 mm に形成される。なお、第 1 図では、プリブレグ巻き付けローラ 11 は、説明の簡単化のために 5 個のみが図示されているが、実際には 7 個配設されている。

プリブレグ巻き付けローラ載置台 12 の下流には、それぞれのプリブレグ巻き付けローラ 11 ごとに、供給されるべき薄いプリブレグを上下から挟んでいるカバーフィルム及び離型紙を剥離するためのカバーフィルム剥離ローラ 13 a 及び離型紙剥離ローラ 14 a が配設され、これら剥離されたカバーフィルム及び離型紙は、それぞれ、カバーフィルム剥離ローラ 13 a 及び離型紙剥離ローラ 14 a の下流に配設されるカバーフィルム巻き取りローラ 13 及び離型紙巻き取りローラ 14 に巻き取られるようになっている。しかし、その際、最上層と最下層のプリブレグ巻き付けローラ 11 に対しては、それぞれ、そのプリブレグの離型紙が剥離されずに下流に供給されるように離型紙剥離ローラ 14 a、離型紙巻き取りローラ 14

7

600 mm に形成される。

なお、プリブレグ巻き付けローラ載置台 12 の複数個のプリブレグ巻き付けローラ 11 から供給される薄いプリブレグが、このガイドローラ 15 に到達して積層される際は、最上層と最下層のプリブレグ巻き付けローラ 11 から供給されるプリブレグは、それぞれ、離型紙を有したままの状態、すなわち積層されたプリブレグの最上層及び最下層には、それぞれ、離型紙を付けたまま、さらに下流に供給される。したがって、ガイドローラ 15 及び補助ガイドローラ 15 a に、プリブレグは付着しない。

このガイドローラ 15 の下流には、ガイドローラ 15 から送られてくる高さ調整の行なわれた薄いプリブレグを積層して加圧するための一対の加圧ローラ 16、17 が、プリブレグ供給ライン L の上下位置にて、わずかな間隙を持って対向するように配設されている。この一対の加圧ローラ 16、17 は、例えば 2 ~ 5 kg/cm (ここで、kg/cm は、ローラの単位長さ当たりの

は配設されず、カバーフィルムのみ剥離して巻き取るカバーフィルム剥離ローラ 13 a 及びカバーフィルム巻き取りローラ 13 のみが配設されている。

カバーフィルム巻き取りローラ 13 及び離型紙巻き取りローラ 14 の下流には、プリブレグ巻き付けローラ載置台 12 の複数個のプリブレグ巻き付けローラ 11 から供給されて、最上層及び最下層に離型紙をつけた薄いプリブレグを、積層させるようにガイドすると共に高さ調整するためのガイドローラ 15 が、薄いプリブレグを供給するプリブレグ供給ライン L の下側位置に配設されている。このガイドローラ 15 に接するようにしてプリブレグ供給ライン L の上側に配置されるのは、補助ガイドローラ 15 a であり、この補助ガイドローラ 15 a は、ガイドローラ 15 と協働して、供給されてくるプリブレグの高さをプリブレグ供給ライン L 上に調整するもので、これらのガイドローラ 15 及び補助ガイドローラ 15 a は、それぞれ、例えば、直径約 150 mm、軸方向長さ約

8

押荷重を表わすものとする。) の圧力で、通過するプリブレグを押し付けるようにされている。なお、この積層、加圧作業の間、プリブレグとプリブレグとのなじみ性を良くするために、加圧ローラ 16、17 は、予め約 30 °C ~ 40 °C に暖められている。この加圧ローラ 16、17 は、例えば、直径約 150 mm、軸方向長さ約 600 mm に形成される。

なお、加圧ローラ 16、17 に供給されて、これを通過する積層プリブレグの最上層、最下層には、まだ、離型紙が付着したまま、通過、移動するため、加圧ローラ 16、17 にプリブレグは付着しない。

加圧ローラ 16、17 の下流には、加圧ローラ 16、17 から送られてくる積層、加圧済のプリブレグを、さらに、加圧すると共に加熱して積層されたプリブレグを硬化させるプリブレグ硬化装置 18 が配設されている。このプリブレグ硬化装置 18 は、例えば、幅約 600 mm、長さ約 15 m に形成される。

このプリブレグ硬化装置 18 は、前述したプリブレグが供給されるプリブレグ供給ライン L の上下位置において、わずかに離間され、かつ対向するように配設された一対の加圧、加熱搬送装置 18 A、18 B から成る。加圧、加熱搬送装置 18 A、18 B は、プリブレグ供給ライン L に関して対称的とされているので、プリブレグ供給ライン L の上側に配置されている加圧、加熱搬送装置 18 A について述べると、この加圧、加熱搬送装置 18 A は、加圧ローラ 16、17 の側から、その下流に向かって順に、第 1 のホットローラ 19、第 2 のホットローラ 20、第 3 のホットローラ 21、第 4 のホットローラ 22 が配設されると共に加圧コロ 23、24、25 及び蛇行防止ローラ 26 が配設されている。なお、加圧コロ 23 は、第 1 と第 2 のホットローラの間に、加圧コロ 24 は、第 2 と第 3 のホットローラの間に、加圧コロ 25 は、第 3 と第 4 のホットローラの間に、それぞれ、配設されている。

ローラ 15、15 a、16、17、19、2

11

れる加圧、加熱搬送装置 18 B についても上記した加圧、加熱搬送装置 18 A と同様な構成とされ、この加圧、加熱搬送装置 18 B のスチール製ベルト 27 a が張設された第 1 から第 4 までの各ホットローラ 19 a、20 a、21 a、22 a、及び加圧コロ 23 a、24 a、25 a は、上記した加圧、加熱搬送装置 18 A のスチール製ベルト 27 が張設された各ホットローラ 19、20、21、22 及び加圧コロ 23、24、25 に、プリブレグ供給ライン L を介して、それぞれ、対を形成するように対応して配置されている。

また、各ホットローラ 19、20、21、22、19 a、20 a、21 a、22 a の温度、押圧力及び加圧コロ 23、24、25、23 a、24 a、25 a の押圧力は、任意に調節できるようにされている。

このとき、第 1 のホットローラ対から第 4 のホットローラ対に向うにしたがって、ホットローラ対間の押圧力を大きくするように設定する。すなわち、ホットローラ 19 と 19 a は押圧力 1 ~

0、21、22 は、それぞれ、ほぼ同じように形成され、例えば、直径約 210 mm、軸方向長さ約 600 mm に形成され、また、加圧コロ 23、24、25 は、例えば直径約 50 mm、軸方向長さ約 600 mm に形成される。

これらの第 1、第 2、第 3、第 4 のホットローラ及び加圧コロならびに蛇行防止ローラの間には、これらのローラ間を回転するようにされた、例えば幅約 600 mm、長さ約 33 m のスチールから作製されたベルト 27 が張設されている。このスチール製ベルトに代わる他のベルトとして、例えば硬質ゴム等でできたベルト等を用いても良い。また、第 4 のホットローラ 22 の下流には、加圧、加熱搬送装置 18 A のスチール製ベルト 27 に対し外側から押圧して、スチール製ベルト 27 を所定位置で張設すると共に押えるためのテンション調整ローラ 28 が配設されている。このテンション調整ローラ 28 は、例えば、直径約 100 mm、長さ約 600 mm に形成される。

なお、プリブレグ供給ライン L の下側に配置さ

12

2 kg/cm、ホットローラ 20 と 20 a は押圧力 2 ~ 3 kg/cm、ホットローラ 21 と 21 a、22 と 22 a は押圧力 5 ~ 7 kg/cm とされている。

したがって、これらのホットローラに張設される加圧、加熱搬送装置 18 A、18 B のスチール製ベルトは、厳密には、それぞれ、第 1 のホットローラから第 4 のホットローラに向うにしたがって、プリブレグを強く押し付けるように配設されている。

その結果、プリブレグ供給ライン L を介してわずかに離間して配設される加圧、加熱搬送装置 18 A と加圧、加熱搬送装置 18 B との間に形成されるわずかな間隙に、加圧ローラ 16、17 から供給されてくる積層されたプリブレグが入ってきたときに、これらのローラ及びベルトにて、プリブレグを、さらに徐々に加圧、加熱して硬化するようにしている。

すなわち、このように構成されるスチール製ベルトにより、加圧ローラから供給されてくる積層

13

—156—

14

されたプリプレグをさらに加圧、加熱して硬化するように第1から第4までのホットローラ対へ該積層プリプレグを移動する際にも、第1から第4のホットローラ対に行くにしたがってその間の間隙を減少させているので、加圧ローラにて積層されたプリプレグを第1から第4のホットローラ対までなめらかに移動、搬送させると共に、徐々に加圧、加熱し、硬化することができる。さらに、上記構成のスチール製ベルトにより、積層プリプレグを、スチール製ベルトを介して第1から第4までのホットローラ対を通過する間に次第に薄くなり、また硬化され、最終的に第4のホットローラ対を通過する時には、約0.84mmの厚さにするようにしている。

なお、加圧ローラ16、17から供給されてくる積層プリプレグを徐々に加圧、加熱して硬化するために、加圧、加熱搬送装置18Aと18Bのホットローラ19と19aにて形成される第1のホットローラ対は、約100℃に加熱されている。同様にして、ホットローラ20と20aにて

15

これらの剥離ローラ30a、30で剥離された離型紙は、それぞれ、剥離ローラ30a、30の下流に配設された上離型紙巻き取りローラ31及び下離型紙巻き取りローラ32にて巻き取られ、この位置で、作製された繊維強化複合材料から離型紙を除去するようにしている。

なおスチール製ベルト27、27aにテフロンコーティング等を施した場合には、上述した剥離ローラ30a、30及び巻き取りローラ31、32は加圧ローラ16、17の下流に設置しても良い。

上離型紙巻き取りローラ31及び下離型紙巻き取りローラ32の下流には、作製された繊維強化複合材料、すなわち製品である炭素繊維強化プラスチックを巻き取る製品巻き取り装置33が配設されている。この製品巻き取り装置33は、軸34、この軸34から半径方向に延びる複数個のアーム35、及びこのアーム35に取り付けられる保持ロッド38を備え、さらに軸34には、図示しない駆動モータが接続されている。また、ア

形成される第2のホットローラ対は、約130℃に加熱され、ホットローラ21と21aにて形成される第3のホットローラ対は、約150℃に加熱され、そしてホットローラ22と22aにて形成される第4のホットローラ対は、約160℃に加熱されている。

なお、プリプレグ硬化装置18では、供給されてくる積層プリプレグの最上層、最下層には離型紙が付着したまま、搬送、移動されるため、スチール製ベルト27、27aにはプリプレグは付着しない。

プリプレグ硬化装置18の下流には、冷却プレート29が配設され、この冷却プレート29によって、プリプレグ硬化装置18にて積層プリプレグを硬化して作製される繊維強化複合材料を冷却する。

冷却プレート29の下流には、プリプレグが積層、硬化され、さらに冷却されて作製された繊維強化複合材料の最上層、最下層の離型紙を剥離する離型紙剥離ローラ30a及び30が配設され、

16

ム35は、その長さを可変に調整することができるようになっている。

なお、製品の厚みによって製品巻き取り装置33の巻き取り径を変える必要がある場合には、アーム35の長さを調節して製品巻き取り装置の巻き取り径を変えることができるようにされている。この製品巻き取り装置33は、例えば巻き取り径約2000mm、幅約600mmに形成される。

そして、製品として長尺物が必要とされる時は、製品巻き取り装置33に巻き取られる炭素繊維強化プラスチックを複数層巻きとする。例えば、30mの製品、すなわち30mの炭素繊維強化プラスチックを必要とする場合、約5層巻きとなる。

製品として長尺物を必要としない場合には、製品巻き取り装置33を作動させることなく、製品巻き取り装置33のすぐ上流に配設されるカット部38Aにて、冷却プレート29から直接、搬送されてくる炭素繊維強化プラスチックを所定の長

17

—157—

18

さ、例えば1500mmに切断するようにしても良い。この場合、カッタ部38Aにて切断された炭素繊維強化プラスチックはプリブレグ供給ラインLの下方に配置された台車37に載置される。

また、製品として、さらに長尺物が必要とされる場合には、カッタ部38Aを使用することなく、作製された炭素繊維強化プラスチックを全量、製品巻き取り装置33に巻き付けても良く、必要に応じてカッタ部38Aを使用すれば良い。

このカッタ部38Aは、プリブレグ供給ラインLの下側において、炭素繊維強化プラスチックが供給されて載置されるカッタ台39と、プリブレグ供給ラインLの上側においてカッタ台39と対向するように、この硬化された炭素繊維強化プラスチックを所定に切断するカッタ38とを備えている。このカッタ38には、ウォータージェットカッタ、レーザカッタ、ダイヤモンドカッタ等を用いることができ、カッタ38は、カッタ台39

19

リローラ11からのプリブレグを除いて、各巻き取りローラからのプリブレグは、カバーフィルム剥離ローラ13a及び離型紙剥離ローラ14aによって、上下から挟まれているカバーフィルム及び離型紙を剥離し、この剥離されたカバーフィルム及び離型紙は、カバーフィルム巻き取りローラ13及び離型紙巻き取りローラ14にて巻き取られる。ここで、最上層及び最下層のプリブレグは、それぞれカバーフィルムのみ剥離されて、巻き取りローラに巻き取られるが、最上層及び最下層のプリブレグの離型紙は剥離されず、そのまま付着している。

加圧ローラ16、17に送られた積層プリブレグは、加圧ローラ16、17にて約2~5kg/cmの圧力で加圧され、確実に積層されて、一対の加圧ローラ間の間隙である約0.84mm程度の積層厚にされる。このときの加圧ローラ16、17による加圧、積層作業によって、ガイドローラ15から供給されてくるプリブレグシート間の空気は排出され積層が確実になされる。

21

と協働して、カッタ台39上の炭素繊維強化プラスチックを切断するようにされている。

以上のような構成になる本発明の連続的繊維強化複合材料の製造装置の作用を以下に述べる。

いま、上記連続的繊維強化複合材料の製造装置10が作動状態にあるとき、プリブレグ巻き付けローラ載置台12の複数個（本実施例では、前述したように7個配設されるが、簡単化のために第1図には、5個のみ図示している）のプリブレグ巻き付けローラ11からガイドローラ15及び補助ガイドローラ15aに向って、所定プロセスを介して成形された所定硬化性能、例えば150℃で90分硬化性能を有する厚さ約120μmのシート状の炭素繊維強化プラスチック用の薄いプリブレグを所定速度、例えば0.1m/分で供給し、ガイドローラ15にて、積層状態になるように供給されたプリブレグをガイドすると共にその高さを調整し、このプリブレグを一対の加圧ローラ16、17に送る。

その際、最上層及び最下層のプリブレグ巻き取

20

なお、この加圧、積層作業の間には、加圧ローラ16、17が、予め約30℃~40℃に暖められているので、ガイドローラ15から供給されてくるプリブレグはなじみ性が良くなる。

加圧ローラ16、17にて、加圧、積層された未硬化のプリブレグは、プリブレグ硬化装置18に送られ、このプリブレグ硬化装置18にて硬化される。すなわち、加圧ローラ16、17から送られてくる加圧、積層されたプリブレグは、プリブレグ供給ラインLを介して、わずかに離開して配設された加圧、加熱搬送装置18Aと加圧、加熱搬送装置18Bとの間の間隙内に入ると、これらの加圧、加熱搬送装置の対になる第1から第4までの各ホットローラ対間及び加圧コロ間にて積層プリブレグは、回転しているスチール製ベルト27、27aを介して、さらに徐々に連続的に加圧されると共に加熱され、硬化する。

このとき、各ホットローラの対及び加圧コロの対の位置では、加圧、加熱搬送装置にスチール製ベルトを用いているので、積層プリブレグを連続

22

的に、良好な状態で加圧、加熱することができ、さらに、回転するスチール製ベルト 27、27a のために、第 1 から第 4 までのホットローラ対へブリブレッグが順に移動する際にも、積層ブリブレッグをなめらかに移動させて、加圧、加熱し、硬化させることができる。このようにして、積層ブリブレッグは、スチール製ベルトを介して第 1 から第 4 までのホットローラ対を通過する間に次第に薄くされて硬化し第 4 のホットローラ対を通過する時には、約 0.84 mm の厚さの炭素繊維強化プラスチックにされる。

このように積層ブリブレッグが、連続的に硬化されて所定に形成された炭素繊維強化プラスチックは、その後、ブリブレッグ硬化装置 18 から冷却プレート 29 に供給、搬送されて冷却される。

その後、製品として長尺物が必要とされる場合には、冷却された炭素繊維強化プラスチックは、冷却プレート 29 からカット部 38A を介して、製品巻き取り装置 33 に搬送されて、これに巻き付けられ、図示しない測長機構にて所定の寸法長

さ、例えば本実施例では 30 m の巻き付け量を検出したときに、カット部 38A のカット 38 にて炭素繊維強化プラスチックを切断し、これによって、所望の最終製品を、大径（例えば本実施例では直径約 2 m）の製品巻き取り装置 33 に巻き取ることができる。

また、製品として長尺物を必要としない場合には、製品巻き取り装置 33 を作動させることなく、製品巻き取り装置 33 のすぐ上流に配設されるカット部 38A にて、冷却プレート 29 から直接、搬送されてくる炭素繊維強化プラスチックを所定の長さ、例えば 1500 mm に切断し、この切断された炭素繊維強化プラスチックは、ブリブレッグ供給ライン L の下方に配置された台車 37 に搬置される。

このように上記実施例では、供給されるブリブレッグを積層し、この積層されたブリブレッグをブリブレッグ硬化装置 18 にて連続的に硬化し、炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を連続的に成形させるようにしたので、製造される

23

各繊維強化複合材料相互間で品質に製造のムラがなく、均質な繊維強化複合材料を効率良く製造することができ、作業性を良好とすることができる。また、カット等を使用しない場合には、これまで不可能とされてきた長尺物（例えば長さ約 100 m）の繊維強化複合材料の製造が可能となる。

発明の効果

以上説明してきたように、本発明の連続的繊維強化複合材料の製造装置によれば、連続的に炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料の製造を可能とするために、供給される積層、加圧ブリブレッグを、さらに加圧、加熱しつつ搬送して連続的に硬化するための複数個のローラ及びこれらのローラ間に張設されるベルトを具備するブリブレッグ硬化装置を配設したことにより、所望する炭素繊維強化プラスチックのような繊維強化複合材料を連続して製造することができ、作業性が良好となる。その結果、連続的作業、例えば 1 日 24 時間運転が可能となり、さらに無人運転も可

24

能となる等多大な効果がある。しかも製造される各繊維強化複合材料相互間で品質に製造ムラの無い均質な繊維強化複合材料を製造することができ、また、従来不可能とされていた長尺物（例えば長さ 100 m）の繊維強化複合材料の製造も可能とすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明による連続的繊維強化複合材料の製造装置の一実施例の概略説明図である。

- 11：ブリブレッグ巻き付けローラ
- 13、14：剥離ローラ
- 15：ガイドローラ
- 16、17：加圧ローラ
- 18：ブリブレッグ硬化装置
- 19、20、21、22：ホットローラ
- 23、24、25：加圧コロ
- 27：ベルト
- 29：冷却プレート

25

26

30a、30：剥離ローラ
 31、32：巻き取りローラ
 33：製品巻き取り装置
 34：軸
 35：フレーム
 36：保持ロッド
 37：台車
 38A：カッタ部

代理人 弁理士 会橋 暎

代理人 弁理士 宮川 長夫

27

第 1 図

